

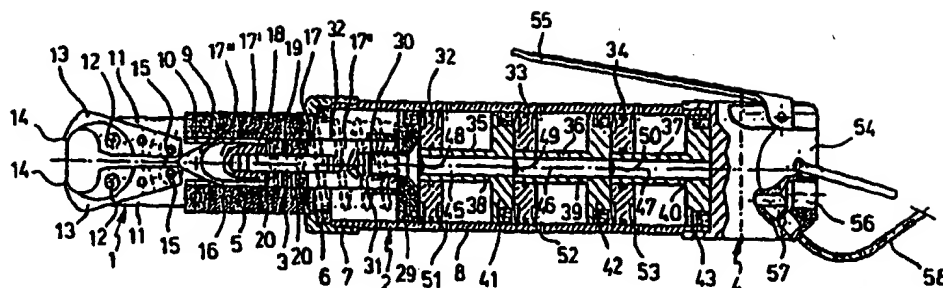


(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> : <b>B25B 27/14, 27/10</b>	<b>A1</b>	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 99/54092</b>  (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 28. Oktober 1999 (28.10.99)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP99/02269 (22) Internationales Anmeldedatum: 1. April 1999 (01.04.99)  (30) Prioritätsdaten: 198 18 029.2        22. April 1998 (22.04.98)        DE  (71)(72) Anmelder und Erfinder: KRETZSCHMAR, Michael [DE/DE]; Heselerstraße 18, D-22453 Hamburg (DE).  (74) Anwälte: SIEMONS, Norbert usw.; Neuer Wall 41, D-20354 Hamburg (DE).	(81) Bestimmungsstaaten: CA, JP, US, eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM).  Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.          Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>	

BEST AVAILABLE COPY

(54) Title: PRESSURE TONGS

(54) Bezeichnung: DRUCKMITTELZANGE



(57) Abstract

The invention relates to pressure tongs for clamping rings and similar, comprising a control area (4) with a connection for the pressure means (56) and a pressure means valve connected thereto, at least one drive piston (29) controlled by said valve, a working area (1) with an advancing mechanism (17) driven by the drive piston (29), and pivotably mounted tong halves (13). The advancing mechanism (17) acts upon the inner lever ends of the tong halves to make them pivot. A force sensor (19) for measuring a force which is dependent on the closing force of the tong halves (13) is located in the power flow between the drive piston (29) and the tong halves (13).

(57) Zusammenfassung

Druckmittelzange für Klemmringe und dergleichen, umfassend einen Steuerbereich (4) mit einem Druckmittelanschluß (56) und einem damit verbundenen Druckmittelventil, mindestens einen von dem Druckmittelventil gesteuerten Antriebskolben (29) und einen Arbeitsbereich (1) mit einem von dem Antriebskolben (29) antreibbaren Vorschubglied (17) und schwenkbar gelagerten Zangeneinsatzhälften (13), an deren inneren Hebelenden das Vorschubglied (17) angreift, um diese zu schwenken, wobei im Kraftfluß zwischen dem Antriebskolben (29) und den Zangeneinsatzhälften (13) ein Kraftsensor (19) zum Messen einer von der Schließkraft der Zangeneinsatzhälften (13) abhängigen Kraft angeordnet ist.

# **LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidsehan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauritanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

### Druckmittelzange

Die Erfindung bezieht sich auf eine Druckmittelzange für Klemmringe, Schellen, Bolzen, Kabelschuhe und dgl. nach dem Oberbegriff des Anspruches 1. Grundsätzlich ist die Druckmittelzange für beliebige Gegenstände geeignet, bei denen eine Verpressung erfolgt.

Druckmittelzangen dienen insbesondere dazu, Klemmringe dauerhaft so zu verformen, daß sie ein Teil an einem anderen festklemmen, z.B. einen Schlauch an einem Stutzen. Sie werden beispielsweise in der Automobilproduktion eingesetzt. Aus der DE 195 19 543 C2 ist eine Druckmittelzange der eingangs genannten Art bekannt, die einen Druckmittelanschluß und ein damit verbundenes Druckmittelventil, mehrere voneinander getrennte, von dem Druckmittelventil gesteuerte Antriebskolben, ein von dem Antriebskolben antreibbares Vorschubglied und schwenkbar gelagerte Zangeneinsatzhälften, an deren inneren Hebelenden das Vorschubglied angreift, um diese zu schwenken, aufweist. Diese Druckmittelzange soll das Erreichen des erforderlichen Schließspaltes der Zangeneinsatzhälften unter vollem Kraftaufbau sicherstellen und eine vom Arbeitsdruck unabhängige Beeinflussung der Schließkräfte begünstigen. Hierzu hat das Druckmittelventil einen in Querrichtung der Kolbenbewegung verschieblich geführten und von einem Auslöser betätigbaren Ventilstift, der in einer Ruhestellung die Verbindung der Antriebskolben mit dem Druckmittelanschluß sperrt und diese mit einem niedrigeren Druckniveau verbindet und der in einer durch Betätigung des Auslösers erreichbaren Arbeitsstellung die Verbindung der Antriebskolben mit dem niedrigeren Druckniveau sperrt und diese mit dem Druckmittelanschluß verbindet. Zudem ist in einer sich in Bewegungsrichtung der Antriebskolben erstreckenden Führung eine Schaltstange beweglich gehalten, die von einer Feder zum Ventilstift vorgespannt ist, wobei die Schaltstange eine

- 2 -

Außenstufe als Mitnehmer und der Antriebskolben einen die Schaltstange aufnehmenden, durchbohrten Schaft mit einer der Außenstufe zugeordneten Innenstufe als Anschlag zum Mitnehmen der Schaltstange im letzten Teilstück in seiner Bewegung zum Schließen der Zangeneinsatzhälften hat. Dabei hat der Ventilstift einen Sperrsitze, in den die Schaltstange unter Wirkung der Feder bei Bewegung des Ventilstiftes von der Ruhe- in die Arbeitsstellung einrastet und den die Schaltstange bei ihrer Mitnahme durch den Antriebskolben freigibt. Folglich wird der Kolben zwangsweise stets von seiner Ausgangsstellung in eine Endstellung verschoben, in der die Zange über eine ausreichende Schließdauer den erforderlichen Schließspalt erreicht.

Eine besondere Montagefreundlichkeit und modulartige Anpaßbarkeit dieser Druckmittelzange an verschiedene Kraftanforderungen wird dadurch erreicht, daß im Gehäuse zwischen Druckmittelventil und dem benachbart gelegenen Antriebskolben eine Zwischenwand befestigt ist, an der sich die Feder abstützt, die den Ventilstift vorspannt. Ferner dadurch, daß der neben der Zwischenwand angeordnete, dem Druckmittelventil benachbarte Antriebskolben T-förmig ist und den zum Vorschubglied gerichteten, die Innenstufe aufweisenden Schaft am folgenden Antriebskolben abstützt. Die Einrichtungen zum Einrücken und Mitnehmen der Schaltstange sind also auf die Zwischenwand und den benachbarten Antriebskolben beschränkt. Die weiteren Antriebskolben können unabhängig davon gefertigt, montiert und in der für die erforderliche Schließkraft notwendigen Anzahl hintereinander gestaffelt werden.

---

Auch bei dieser Zange kann es jedoch noch zu Fehlmontagen kommen, beispielsweise wenn der Werker die Zange falsch am Klemmring ansetzt oder Druckschwankungen im Druckmittelnetz auftreten, das zumeist ein Druckluftnetz ist.

Aus dem Prospektblatt „Preßkraft-Meß- und Regeleinrichtung Typ SEP“ der Firma Tox-Preßtechnik, Weingarten, eingegangen am 21. Juli 1993 ist ein Einpreß-Überwachungssystem bekannt, das an einer Presse zum Einsatz kommt und auch nur zusammen mit einer kompletten Presse lieferbar ist. Dieser Stand der Technik offenbart die Preßkraftregelung und -messung von Einpreß- und Verformungsvorgängen, wofür der Istwert über Öldrucksensor oder Kraftsensor ermittelt und mit einem Sollwert dem Proportionalventil zugeführt wird. Im einzelnen dargestellt ist die Anwendung eines Öl-Drucksensors. Einzelheiten über die Anwendung eines Kraftsensors gehen aus der Schrift nicht hervor.

Aus der AT 395 124 B ist ein Mehrfingergreifer mit Erfassung der Greifkraft sowie räumlicher Reaktionskräfte und -momente bekannt. Dieser besteht aus einem Greifergehäuse, einer Trapezspindel, einem zwangsgeführten Kulissenstein mit Führungsnut, in welchen die Kniehebel von Parallelogramm gelenkern, an denen Greiffinger befestigt sind, geführt sind. Die Drehpunkte der Kniehebel der Parallelogramm gelenker befinden sich achssymmetrisch und gleichmäßig am Umfang verteilt auf dem Innenring eines Verformkörpers eines an sich bekannt Kraft-Drehmoment-Fühlers. Dieser besteht aus einem Innenring, einem am Greifergehäuse befestigten Außenring, beide miteinander verbindenden, elastischen Elementen und die Vorformung der elastischen Elemente aufnehmen Meßwertgebern. Diese, auf der Erfassung von Reaktionskräften und -momenten an Getriebelagern von Greiffingern basierende Meßwerterfassung ist aufwendig, raumgreifend und verhältnismäßig ungenau.

---

Die DE 21 18 782 C2 betrifft ein druckmittelbetriebenes Klemmwerkzeug zum Herstellen druckdichter Rohrverbindungen, das durch eine handbetätigte hydraulische Pumpe betrieben wird. Ein Manometer spricht auf den durch die Pumpe erzeugten Druck an und wird vom Bedienungsmannt überwacht und zeigt die Beendigung des Verformungsvorganges an. Durch diese Meßeinrichtung wird die von Klemmbacken

- 4 -

auf die zu verklemmenden Rohre ausgeübte Kraft nur verhältnismäßig ungenau angezeigt.

Davon ausgehend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Druckmittelzange zu schaffen, die eine Montage von Klemmringsen und dgl. mit weiter verbesserter Qualität ermöglicht, um den Aufwand für die Nachkontrolle der Klemmringmontage zu reduzieren.

Die Aufgabe wird durch eine Druckmittelzange mit den Merkmalen des Anspruches 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Druckmittelzange, die vorzugsweise als Handgerät ausgeführt ist, sind in den Unteransprüchen angegeben.

Die Lösung ist dadurch gekennzeichnet, daß im Kraftschluß zwischen dem Antriebskolben und den Zangeneinsatzhälften ein Kraftsensor zum Messen einer von der Schließkraft der Zangeneinsatzhälften abhängigen Kraft angeordnet ist. Vorzugsweise mißt der Kraftsensor am Vorschubglied eine von der Schließkraft der Zangeneinsatzhälften abhängige Kraft. Dafür kann er insbesondere an dem Vorschubglied angebracht oder in dieses integriert sein. Zudem kann die Druckmittelzange mit einer Auswerteeinrichtung verbunden sein, die in die Druckmittelzange integriert oder an dieser angeordnet sein kann oder sich auch außerhalb der Druckmittelzange befinden kann. Die Auswerteeinrichtung kann insbesondere zum Steuern einer Anzeige und/oder Ausschalten der Zange bei Nichteinhaltung einer Vorgabe für die Schließkraft und/oder zum Steuern des Druckes des Druckmittels auf einen das Erreichen einer Vorgabe für die Schließkraft gewährleistenden Wert und/oder zum Zuführen des Meßwertes zu einer Dokumentationseinrichtung zum Dokumentieren der Schließkraft dienen. Dafür kann die Auswerteeinrichtung entsprechende Einrichtungen aufweisen oder wiederum mit diesen verbunden sein.

Die Erfindung baut auf der Erkenntnis auf, daß die Schließkraft der Zangeneinsatzhälften, d.h. die von den Zangeneinsatzhälften auf einen Klemmring oder dgl. ausgeübte Kraft, von der im Kraftfluß zwischen dem Antriebskolben und den Zangeneinsatzhälften auftretenden Kraft abhängig ist. Insbesondere wurde festgestellt, daß die Kraft im Vorschubglied, welches vorzugsweise mit einem sich verjüngenden Vorderende, das keilförmig oder parabelförmig sein kann, gegen die inneren Hebelenden der Zangeneinsatzhälften drückt und das anderenends mit einem Kolben verschraubt sein kann, eine fast ideale lineare Abhängigkeit von der Schließkraft hat. Über den Kraftsensor ist also die Schließkraft sehr genau feststellbar. Zudem stört die Anordnung im Kraftfluß zwischen Antriebskolben und Zangeneinsatzhälften nicht die Montage, da sie nicht in den Arbeitsbereich der Zangeneinsatzhälften eingreift. Andererseits stört sie auch nicht den Druckaufbau im Bereich der Antriebskolben. Darüber hinaus wird ein Baukastensystem mit Druckmittelzangen ermöglicht, bei denen die Kraftmessung übereinstimmend ausgebildet sein kann und die sich lediglich durch die Anzahl hintereinander gestaffelter Kolben unterscheiden, die je nach gewünschter Schließkraft gewählt wird.

Die vom Kraftsensor gemessene Kraft ist im Rahmen der Erfindung auf verschiedene Weise verwertbar. So kann sie von einer Auswerteeinrichtung zum Steuern einer Anzeige, beispielsweise einer optischen und/oder akustischen Anzeige und/oder zum Ausschalten der Druckmittelzange, jeweils bei Nichteinhaltung einer Vorgabe für die Schließkraft, verwertet werden. Bei der Vorgabe für die Schließkraft kann es sich um eine unbedingt zu erreichende Mindestkraft handeln. Es kann sich aber auch um eine Maximalkraft handeln oder um eine Mindestkraft und um eine Maximalkraft, die zugleich einzuhalten sind. Wenn beispielsweise die Zangeneinsatzhälften nur auf einen Randbereich einer Klemmzone des Klemmrings einwirken, wird nur ein Bruchteil der Schließkraft erreicht, die bei korrekter Beaufschlagung der vollständigen Klemmzone aufgebaut würde. Falls die Zangenein-

satzhälften hingegen an einer falschen Zone des Klemmrings angesetzt werden, der schwerer als die Klemmzange verformbar ist, tritt eine überhöhte Schließkraft auf. Die Auswerteeinrichtung kann dies erkennen und anzeigen und/oder die Druckmittelzange vorzeitig abschalten, so daß der Werker den Fehler sogleich erkennen und korrigieren kann.

Zusätzlich oder statt dessen kann die Auswerteeinrichtung auch den Druck des den Antrieb der Antriebskolben bewirkenden Druckmittels so steuern, daß eine Vorgabe für die Schließkraft eingehalten wird. Dafür kann sich die Auswerteeinrichtung eines Drucksteuerventils bedienen, das dem Druckmittelanschluß zugeordnet sein kann und zugleich das Druckmittelventil sein kann, welches die Bewegung der Antriebskolben steuert.

Zusätzlich oder statt dessen kann die gemessene Kraft von einer Dokumentations-einrichtung dokumentiert werden, z.B. von einem Plotter und/oder von einem PC mit einem elektronischen Speicher. Hierdurch wird über die Fehleranalyse und Fehlerkontrolle hinaus die Möglichkeit eines Qualitätsnachweises geschaffen.

Der Kraftsensor ist bevorzugt in das Vorschubglied integriert. Beispielsweise kann er plattenförmig sein. Des weiteren kann er an der dem Kolben zugewandten Seite des Vorschubgliedes angeordnet sein. Bevorzugt befindet sich der Kraftsensor zwischen zwei Abschnitten des Vorschubgliedes. Er kann an einem Mittelloch, beispielsweise bei ringscheibenförmiger Ausführung, auf einem Bolzen geführt sein, der sich in Kraftflußrichtung erstreckt und in dem Vorschubglied verankert ist, insbesondere durch Einschrauben. Es kommt sowohl eine Kraftmessung im Hauptschluß als auch im Nebenschluß in Betracht, wobei im ersten Fall der gesamte Kraftfluß über den Sensor und im zweiten Fall der Kraftfluß nur teilweise über den Sensor erfolgt. In beiden Fällen kann der Sensor mit einer Kraft vorgespannt sein.

Eine Anordnung im Nebenschluß ist insbesondere gegeben, wenn der Kraftsensor an einem Mittelloch auf einem Schraubbolzen zwischen zwei Abschnitten des Vorschubgliedes gehalten ist, wobei der Schraubbolzen mit seinen beiden Enden in die beiden Abschnitte geschraubt ist, um eine bestimmte Vorspannung auf den Kraftsensor auszuüben. Durch die Vorspannung des Sensors wird der Nullpunkt der Kraftmessung definiert.

Der Kraftsensor kann ein Dehnungsmeßstreifen (DMS)-Sensor, ein Piezo-Sensor oder jeder andere geeignete Kraftsensor sein. Insbesondere Kraftsensoren auf DMS- bzw. Piezo-Basis gibt es in Plattenform, insbesondere Ringscheibenform. Vor allem in dieser Ausführung sind sie für Integration in das Vorschubglied geeignet. Insbesondere DMS-Sensoren können aber auch am Mantel eines Vorschubgliedes angebracht sein.

Die Druckmittelzange kann einen Drucksensor zum Überwachen des Druckes des Druckmittels aufweisen. Dieser gibt das gemessene Signal an eine Auswerteeinrichtung zur Ausgabe einer Anzeige oder zum Ausschalten der Druckmittelzange bei Nichteinhaltung einer Vorgabe für den Druck, an eine Regelungseinrichtung für den Druck und/oder an eine Dokumentationseinrichtung zum Dokumentieren des Druckes weiter.

Die Vorgabe betrifft vor allem einen Mindestdruck, der zum Erreichen der erforderlichen Schließkraft erforderlich ist. Sie kann aber auch einen Höchstdruck betreffen, der zur Vermeidung unzulässig hoher Klemmkräfte, die beispielsweise zu einer Zerstörung der zu verbindenden Bauteile führen können, nicht überschritten werden darf. Auch kann die Vorgabe einen Mindestdruck und einen Maximaldruck umfassen. Die Auswerteeinrichtung gibt dem Werker durch optische oder akustische Anzeige oder durch Ausschalten der Druckmittelzange einen Hinweis, daß der für

die Montage erforderliche Druck nicht vorhanden ist, wodurch Fehlmontagen vermieden werden. Letzteres kann aber auch dadurch vermieden werden, daß der Drucksensor über eine Regelungseinrichtung den Druck des Druckmittels steuert. So kann der Drucksensor eine Druckregleinheit veranlassen, den Speisedruck für die Druckmittelzange zu erhöhen bzw. zu senken. Schließlich ist es auch möglich, den Druck mittels einer Dokumentationseinrichtung zu dokumentieren, um über eine Fehleranalyse und Fehlervermeidung hinaus einen Qualitätsbeleg für die Klemmringmontage zu erhalten.

Bevorzugt werden beide Lösungsvarianten bei einer Druckmittelzange gemeinsam verwirklicht. Ferner kann eine Druckmittelzange gemäß einer der Lösungsvarianten bzw. deren Kombination mit den Merkmalen der Druckmittelzange gemäß DE 195 19 543 C2 versehen werden, die das Erreichen des erforderlichen Schließspaltes sicherstellt. Hierdurch wird eine Druckmittelzange ermöglicht, die sicherstellt, daß bei jeder Klemmringmontage

- der erforderliche Druck des Druckmittels vorliegt
- der erforderliche Schließspalt erreicht wird und
- die Schließkraft die richtigen Werte annimmt.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand der anliegenden Zeichnung eines Ausführungsbeispiels einer Druckmittelzange für Handbetrieb näher erläutert. In der Zeichnung zeigen:

---

Fig. 1 die Druckmittelzange in einem teilweisen Längsschnitt unter Weglassung von Einzelheiten des Steuerteiles;

Fig. 2 die Druckmittelzange in einem Schnitt entlang der Linie II-II der Fig. 3;

Fig. 3 die Druckmittelzange unter Weglassung der Zangeneinsatzhälften und der diese tragenden Seitenteile in Seitenansicht;

Fig. 4 die Druckmittelzange in Hinteransicht;

Fig. 5 die Druckmittelzange unter Weglassung der Zangeneinsatzhälften und der diese tragenden Seitenteile in der Draufsicht;

Fig. 6 die Druckmittelzange in einem Schnitt entlang der Linie VI-VI der Fig. 5.

Die Druckmittelzange hat im wesentlichen vier Funktionsbereiche: Den Arbeitsbereich 1, den Antriebsbereich 2, den Meßbereich 3 und den Steuerbereich 4.

Der Arbeitsbereich 1 hat einen im wesentlichen ringförmigen Zangenkopf 5, der an einem Flansch 6 von einem Feststellring 7 übergriffen und an einem Ende eines zylindrischen Gehäuses 8 festgeschraubt ist. Beidseitig an vorn herausragenden Abschnitten 9 des Zangenkopfes 5 sind mittels Bolzen 10 Seitenteile 11 befestigt.

Die Seitenteile 11 sind von zwei dazu quer gerichteten Einsatzbolzen 12 durchsetzt, wobei an jedem Einsatzbolzen 12 eine Zangeneinsatzhälfte 13 schwenkbar gelagert ist. Die beiden Zangeneinsatzspitzen 14 am vorderen Ende der Zangeneinsatzhälften 13 lassen sich bis auf einen Schließspalt zusammenschwenken. Dabei üben die Zangeneinsatzspitzen 14 eine Schließkraft auf einen dazwischen mit einer Klemmzone angeordneten Klemmring aus. An ihren inneren Hebelenden tragen die Zangeneinsatzhälften 13 Rollen 15. In Ruhestellung werden die Zangeneinsatzspitzen 14 von mindestens einer an den Zangeneinsatzhälften 13 angreifenden, nicht abgebildeten Feder auseinandergeschwenkt, bis die Rollen 15 einander berühren. Es können auch

Zangeneinsatzhälften montiert werden, die vorn eine andere Geometrie haben, um an anderen Gegenständen als Klemmringen Verpressungen vorzunehmen.

Der Antriebsbereich 2 weist ein vorn aus dem Gehäuse 8 heraus- in eine Axialbohrung 16 des Zangenkopfes 5 hineinragendes Vorschubglied 17 mit Kreisquerschnitt auf. Dieses hat einen vorderen Abschnitt 17' und einen hinteren Abschnitt 17''. Der vordere Abschnitt 17' weist vorn einen keilförmigen Abschnitt 17''' auf, der ganz vorn einen großen Keilwinkel und dahinter einen kleineren Keilwinkel aufweist. Die beiden Abschnitte 17', 17'' sind durch einen axial gerichteten Schraubbolzen 18 miteinander verbunden.

Auf dem Schraubbolzen 18 sitzt zentral zwischen den beiden Abschnitten 17', 17'' des Vorschubgliedes 17 ein kreisringscheibenförmiger Kraftsensor 19. Dabei kann es sich um einen DMS- oder um einen Piezo-Sensor handeln. Auf beiden Seiten des Kraftsensors 19 sitzen Kreisringscheiben 20 auf dem Schraubbolzen 18. Der Schraubbolzen 18 ist mit einem definierten Drehmoment angezogen, so daß die Abschnitte 17', 17'' des Vorschubgliedes über die Kreisringscheiben 20 eine definierte Vorspannkraft auf den Kraftsensor 19 ausüben, die typischerweise 10 % der mit dem Kraftsensor 19 meßbaren Maximalkraft beträgt. Die Außendurchmesser der Kreisringscheiben 18 sowie des Kraftsensors 19 entsprechen dem Außendurchmesser des Abschnittes 17''.

Am Umfang des Kraftsensors 19 ist radial und gegenüber dem Sensorgehäuse abdichtend ein Anschlußkabel 21 herausgeführt, das durch einen Schlitz 22 des Zangenkopfes 5 nach außen geführt ist. Der Schlitz 22 erstreckt sich über den gesamten Verschieberegion des Kraftsensors 19, der durch seine Anfangslage bei voll geöffneten Zangeneinsatzhälften 13 und seine Endlage beim Erreichen des Schließspaltes

- 11 -

durch Eindrücken des keilförmigen Abschnittes 17'' zwischen die Rollen 15 definiert ist.

Der Schlitz 22 ist außen von einer Haube 23 abgedeckt, die bei 24 an die Seite des Zangenkopfes 5 angeflanscht ist und seitlich etwas über den Feststellring 7 und das Gehäuse 8 hinaussteht. Die Haube 23 hat einen gewölbten Hohlraum 25, der eine Verformung des Anschlußkabels 21 beim Verschieben des Kraftsensors 19 zuläßt. Auf dem Mantel des Gehäuses 8 sitzt eine Leiste 26, die den Querschnitt eines halben Kreisrohres hat, und die einenends unter dem überstehenden Bereich der Haube 23 festgeklemmt ist und anderenends unter eine Platte 27 geklemmt ist, die außen am Steuerbereich 4 festgeschraubt ist. Unter der Leiste 26 ist das Anschlußkabel 21 zum Steuerbereich 4 geführt und am Gehäuse 8 festgelegt. Unter der Platte 27 ist außerdem ein Schlauch 28 eingeklemmt, der nach hinten weggeführt ist und in dem das Anschlußkabel 21 zu einer Auswerteeinrichtung und/oder zu einer Dokumentationseinrichtung geführt ist. Statt dessen ist es auch möglich, eine Auswerteeinrichtung und/oder Dokumentationseinrichtung direkt in oder an der Druckmittelzange unterzubringen.

Der Antriebsbereich 2 umfaßt ferner eine Anordnung gestaffelt hintereinander angeordneter Kolben. Dazu gehört ein scheibenförmiger Antriebskolben 29, der mittels einer Schraube 30 an der hinteren Stirnseite des Abschnittes 17'' des Vorschubgliedes 17 fixiert ist. Der Antriebskolben 29 ist am Außenumfang zum Gehäuse 8 hin abgedichtet und darin axial beweglich geführt.

Auf der Außenseite des Abschnittes 17'' sitzt neben dem Kolben 29 eine Hülse 31, die als Anschlag die Bewegung des Antriebskolbens 29 zum Zangenkopf 15 begrenzt. Damit schützt die Hülse 31 eine schraubenförmige Rückführungsfeder 32, die einenends am Antriebskolben 29 und anderenends am Zangenkopf 5 abgestützt

ist und bestrebt ist, den Antriebskolben 29 vom Zangenkopf 5 wegzudrücken. Die Rückführungsfeder 32 schiebt den Antriebskolben 29 bei Druckentlastung bis an eine ringscheibenförmige Zwischenwand 32, die im Gehäuse 8 fixiert ist. Im Gehäuse 8 ist eine weitere Zwischenwand 33 in einem Abstand von der Zwischenwand 32 und noch eine weitere Zwischenwand 34 in einem entsprechenden Abstand von der Zwischenwand 33 fixiert.

In den mittleren Öffnungen der ringscheibenförmigen Zwischenwände 32, 33, 34 sind jeweils Schäfte 35, 36, 37 T-förmiger Antriebskolben 38, 39, 40 abdichtend geführt. Diese haben Kolbenscheiben 41, 42, 43, die am Umfang abdichtend im Gehäuse 8 geführt und darin axial beweglich sind. Da sich die Antriebskolben 38, 39, 40 am Antriebskolben 29 und aneinander abstützen, werden sie bei Druckentlastung von der Rückführungsfeder 32 bis zu Anlage an den Zwischenwänden 33, 34 bzw. einem Absatz 44 des Steuerbereiches 4 zurückgeschoben.

Die Antriebskolben 38, 39, 40 sind mit zentralen, axial gerichteten Durchbohrungen 45, 46, 47 versehen, die mit Ausnehmungen 48, 49, 50 an den auf benachbarten Antriebskolben aufsitzenden Enden der Schäfte 35, 36, 37 kommunizieren. Wenn nun vom Steuerbereich 4 Druckluft auf die diesem zugewandte Seite der Kolbenscheibe 43 gegeben wird, beaufschlagt diese durch die Durchbohrungen 45, 46, 47 und die Ausnehmungen 48, 49, 50 zugleich die Kolbenscheiben 29, 41, 42. Infolgedessen werden sämtliche Antriebskolben 29, 38, 39, 40 zum Arbeitsbereich 1 hin verschoben, wobei das Vorschubglied 17 mit seinem Keilabschnitt 17'' die Rollen 15 auseinanderdrückt und die Zangenbacken 14 zusammenschwenkt. Werden hingegen die Antriebskolben 29, 38, 39, 40 vom Steuerbereich 4 anstatt mit Druckluft mit atmosphärischem Druck beaufschlagt, so schiebt die Rückführungsfeder 32 die Antriebskolben 29, 38, 39, 40 in die Ausgangsstellung zurück. Dabei ist die drucklose Seite des Antriebskolbens 29 durch den Zangenkopf 5 belüftet und die druck-

lose Seite der Antriebskolben 38, 39, 40 durch Belüftungsöffnungen 51, 52, 53 im Gehäuse 8.

An einem Steuergehäuse 54 des Steuerbereiches 4 ist ein Auslösehebel 55 schwenkbar gelagert, der von einer – nicht dargestellten – Feder vom Gehäuse 8 weggedrückt wird. Das Steuergehäuse 54 ist auf das hintere Ende des Gehäuses 8 geschraubt. Durch Schwenken des Auslösehebels 55 zum Gehäuse 8 werden die Antriebskolben 29, 38, 39, 40 mit Druckluft beaufschlagt und durch Entlastung des Auslösehebels 54 werden sie mit Atmosphäre verbunden. Bei Betätigung wirkt der Auslösehebel 55 auf ein – aus Gründen der Vereinfachung – nicht dargestelltes Druckmittelventil ein, das über einen Druckmittelanschluß 56 mit einer Druckmittelleitung und mit einer Öffnung zur Atmosphäre des Steuergehäuses 54 verbunden ist.

Der Steuerbereich 4 kann ausgeführt sein, wie in dem DE-GM 89 00 250 beschrieben. Vorzugsweise ist er jedoch wie in der DE 195 19 543 C2 dargestellt ausgeführt. Dann hat er insbesondere einen in Querrichtung der Kolbenbewegung verschieblich geführten, vom Auslösehebel 55 betätigbaren Ventilstift, der mit einer an einer weiteren Zwischenwand geführten Schaltstange zusammenwirkt, die wiederum mit dem Kolben 40 zusammenwirkt, um das Erreichen eines vorgegebenen Schließspaltes sicherzustellen.

Beim Zusammenschwenken der Zangeneinsatzspitzen 14 der Zangeneinsatzhälften 13 wird über das Vorschubglied 17 eine Kraft übertragen, die im Nebenschluß auch über den Kraftsensor 19 übertragen wird. Diese Kraft ist linear abhängig von der zwischen den Zangeneinsatzspitzen 14 wirksamen Schließkraft. Sie wird über das Anschlußkabel 21 einer Auswertung bzw. Dokumentation zugeführt, wodurch eine Kontrolle über die Qualität der Schellenmontage gegeben ist.

Zusätzlich wird die dem Druckmittelanschluß 56 zugeführte Druckluft über einen im Steuerbereich 4 oder extern angeordneten Drucksensor 57 überwacht, damit beim Unterschreiten des vorgegebenen Mindestdruckes bzw. Überschreiten eines vorgegebenen Maximaldruckes eine Klemmringmontage verhindert oder korrigiert wird, wobei gegebenenfalls automatisch ein Nachstellen des Luftdruckes erfolgt. Der Drucksensor 57 ist über ein weiteres Anschlußkabel 58 mit einer – hier externen – Auswerte- und/oder Schalt- und/oder Regelungs- und/oder Dokumentationseinrichtung verbunden.

Das Ausführungsbeispiel verdeutlicht, daß zwecks Erreichung einer gewünschten Schließkraft lediglich die Anzahl hintereinander gestaffelter Kolben 29, 38, 39, 40 und entsprechend die Länge des Gehäuses 8 geändert werden muß. Dabei kann immer das gleiche Vorschubglied 17 mit dem integrierten Kraftsensor 19 zur Anwendung kommen und der Arbeitsbereich 1 und der Steuerbereich 4 brauchen nicht geändert zu werden.

Ansprüche

1. Druckmittelzange für Klemmringe und dergleichen, umfassend einen Steuerbereich (4) mit einem Druckmittelanschluß (56) und einem damit verbundenen Druckmittelventil, mindestens einen von dem Druckmittelventil gesteuerten Antriebskolben (29) und einen Arbeitsbereich (1) mit einem von dem Antriebskolben (29) antreibbaren Vorschubglied (17) und schwenkbar gelagerten Zangeneinsatzhälften (13), an deren inneren Hebelenden das Vorschubglied (17) angreift, um diese zu schwenken, dadurch gekennzeichnet, daß im Kraftfluß zwischen dem Antriebskolben (29) und den Zangeneinsatzhälften (13) ein Kraftsensor (19) zum Messen einer von der Schließkraft der Zangeneinsatzhälften (13) abhängigen Kraft angeordnet ist.
2. Druckmittelzange nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Kraftsensor (19) am Vorschubglied (17) eine von der Schließkraft der Zangeneinsatzhälften (13) abhängige Kraft mißt.
3. Druckmittelzange nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Kraftsensor (19) in das Vorschubglied (17) integriert ist.
4. Druckmittelzange nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Kraftsensor (19) plattenförmig und quer zum Kraftfluß am Vorschubglied (17) angeordnet ist.
5. Druckmittelzange nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Querschnitt des Kraftsensors (19) etwa deckungsgleich mit dem maximalen Querschnitt des Vorschubgliedes (17) ist.

6. Druckmittelzange nach Anspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Kraftsensor (19) an einem Mittelloch eines sich in Richtung des Kraftflusses erstreckenden, im Vorschubglied verankerten, Bolzen (18) gehalten ist.
7. Druckmittelzange nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Kraftsensor (19) zwischen einem mit dem Antriebskolben (29) zusammenwirkenden Abschnitt (17'') und einem mit den Hebelenden der Zangeneinsatzhälften (13) zusammenwirkenden Abschnitt (17') des Vorschubgliedes (17) angeordnet ist.
8. Druckmittelzange nach den Ansprüchen 6 und 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Bolzen (18) mit seinen beiden Enden in den beiden Abschnitten (17', 17'') des Vorschubgliedes (17) verankert ist und den Kraftsensor (19) zwischen den beiden Abschnitten (17', 17'') des Vorschubgliedes (17) hält.
9. Druckmittelzange nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Kraftsensor (19) ringscheibenförmig ist.
10. Druckmittelzange nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß beidseitig des Kraftsensors (19) Lochscheiben (20) auf dem Bolzen (18) sitzen und der Kraftfluß durch den Kraftsensor (19) über die Lochscheiben (20) erfolgt.
11. Druckmittelzange nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Lochscheiben Ringscheiben (20) sind.

- 17 -

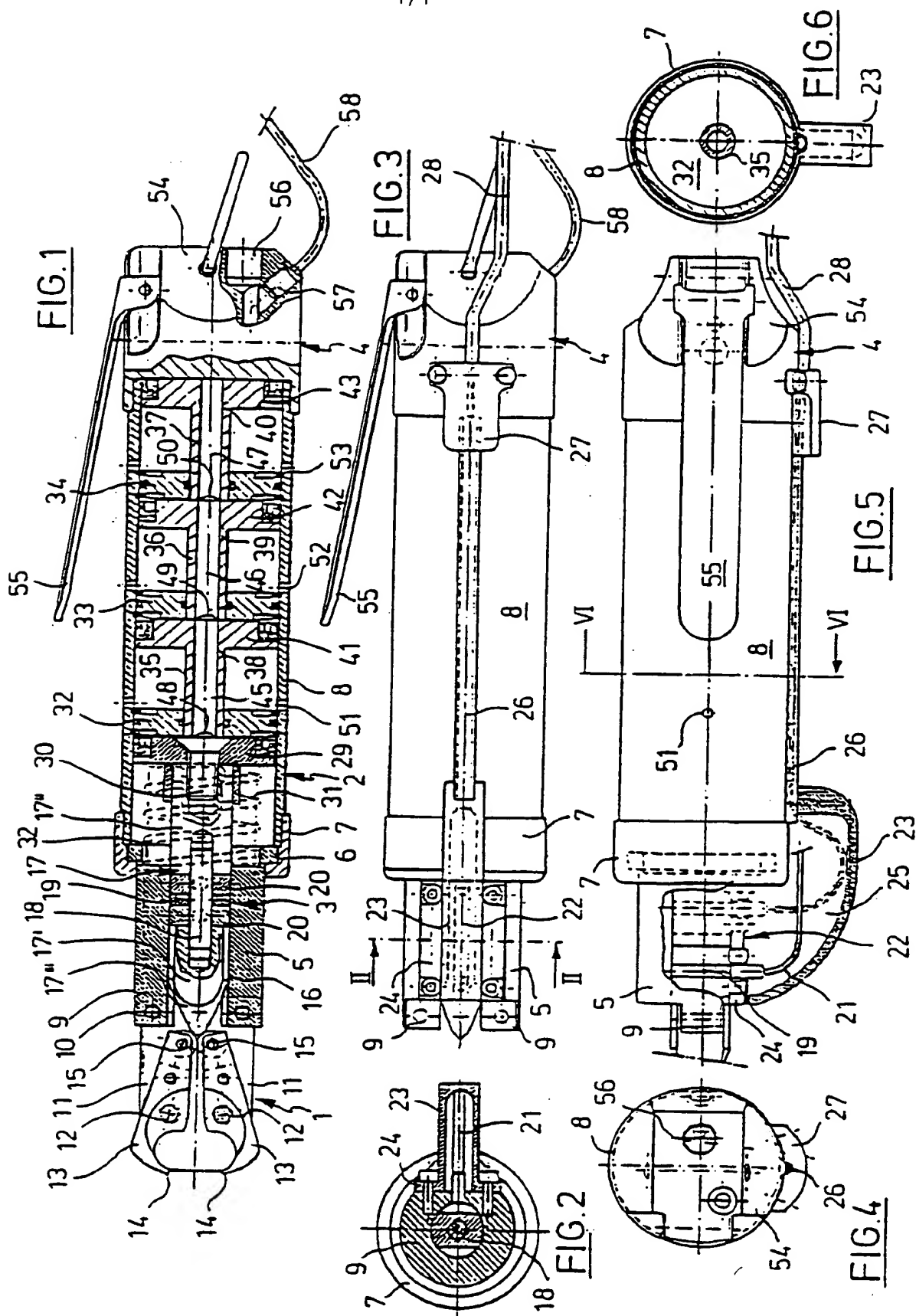
12. Druckmittelzange nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Kraftsensor (19) unter Vorspannung an dem Vorschubglied (17) montiert ist.
  13. Druckmittelzange nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Kraftsensor (19) durch Verschraubung des Bolzens (18) im Vorschubglied (17) vorgespannt ist.
  14. Druckmittelzange nach einem der Ansprüche 6 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß eine Verschraubung des Bolzens (18) im Vorschubglied (17) eine Dreh-sicherung aufweist.
  15. Druckmittelzange nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß ein flexibles Anschlußkabel (21) des Kraftsensors (19) durch einen in Bewegungsrichtung des Vorschubgliedes (17) in einem dieses aufnehmenden Gehäuseabschnitt (5) sich erstreckenden Schlitz (22) herausgeführt ist.
  16. Druckmittelzange nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß sich der Schlitz (22) über den gesamten Bereich der Bewegung des Kraftsensors (19) mit dem Vorschubglied (17) erstreckt.
  17. Druckmittelzange nach Anspruch 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, daß der herausgeführte Teil des Anschlußkabels (21) am Gehäuse (8) fixiert ist.
- 
18. Druckmittelzange nach einem der Ansprüche 15 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß der Schlitz (22) außen von einer Haube (23) gehäusefest abgedeckt ist, die einen Hohlraum (25) aufweist, in dem sich das Anschlußkabel (21) beim Verschieben des Vorschubgliedes (17) verformen kann.

19. Druckmittelzange nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß ein Anschlußkabel (21) des Kraftsensors (19) mit einem Druckmittelschlauch verbunden von der Druckmittelzange weggeführt ist.
20. Druckmittelzange nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß der Kraftsensor (19) ein Dehnungsmeßstreifen (DMS)- und/oder Piezo-Sensor ist.
21. Druckmittelzange nach einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß sie einen Drucksensor (57) zum Überwachen des Druckes des Druckmittels aufweist und daß der Drucksensor (57) mit einer Auswerteeinrichtung verbunden ist.
22. Druckmittelzange nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß der Drucksensor (57) in das Druckmittelventil integriert ist.
23. Druckmittelzange nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß der Drucksensor (57) in den Druckmittelanschluß (56) integriert ist.
24. Druckmittelzange nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß der Drucksensor (57) in eine mit dem Druckmittelanschluß (56) verbundene Druckmitteleitung integriert ist.
25. Druckmittelzange nach einem der Ansprüche 1 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß der Kraftsensor (19) und/oder der Drucksensor (57) mit einer Auswerteeinrichtung verbunden ist.

26. Druckmittelzange nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, daß die Auswerteeinrichtung eine Anzeige für die Schließkraft und/oder den Druck des Druckmittels steuert und/oder Mittel zum Ausschalten der Druckmittelzange bei Nichteinhaltung einer Vorgabe für die Schließkraft und/oder einer Vorgabe des Druckes steuert und/oder Mittel zum Einstellen des Druckes bis zum Erreichen einer Vorgabe für die Schließkraft und/oder einer Vorgabe des Druckes steuert und/oder die Meßwerte der Schließkraft und/oder des Druckes einer Dokumentationseinrichtung zuführt.
27. Druckmittelzange nach Anspruch 25 oder 26, dadurch gekennzeichnet, daß die Anzeige eine optische und/oder akustische Anzeige ist.
28. Druckmittelzange nach einem der Ansprüche 25 bis 27, dadurch gekennzeichnet, daß die Auswerteeinrichtung und/oder die von dieser gespeisten Einrichtungen elektrische Einrichtungen sind.
29. Druckmittelzange nach einem der Ansprüche 1 bis 28, dadurch gekennzeichnet, daß sie als Handgerät ausgeführt ist.
30. Druckmittelzange nach einem der Ansprüche 1 bis 29, dadurch gekennzeichnet, daß bei gleichem Arbeitsbereich (1), Steuerbereich (4) und Vorschubglied (17) mit integriertem Kraftsensor (19) eine Reihe von Antriebsbereichen mit unterschiedlicher Anzahl von hintereinander gestaffelten Antriebskolben (29, 38, 39, 40) zum Erreichen von unterschiedlichen Schließkräften vorgesehen sind.
31. Baukastensystem mit Druckmittelzangen gemäß einem der Ansprüche 1 bis 30, dadurch gekennzeichnet, daß es Druckmittelzangen umfaßt, die eine verschiedene Anzahl hintereinander gestaffelter Antriebskolben (29, 38, 39, 40) aufwei-

sen, bei denen jedoch das Vorschubglied (17) mit dem Kraftsensor (19), ein die Zangeneinsatzhälften (13) aufweisender Arbeitsbereich (1) und ein einen Auslösehebel (55) und ein Druckmittelventil aufweisender Steuerbereich (4) übereinstimmen.

32. Baukastensystem mit Druckmittelzangen nach einem der Ansprüche 1 bis 31, dadurch gekennzeichnet, daß es Druckmittelzangen mit Kraftsensor und/oder mit Drucksensor und/oder mit Auswerteeinrichtung und/oder mit Anzeige und/oder mit Mitteln zum Ausschalten und/oder mit Mitteln zur Drucksteuerung und/oder mit Dokumentationseinrichtung umfaßt.



Amended Claims 1 to 30

Claims

Sub  
B7

1. Compressed-medium operated nippers for locking rings and the like, comprising a control range (4) with a compressed-medium connection point (56) and a compressed-medium valve connected thereto, at least one driving piston (29) controlled by the compressed-medium valve, and a working range (1) with a feed member (17) adapted to be driven by the driving piston (29) and pivotally supported nipper insert halves (13) the inner lever ends of which are engaged by the feed member (17) to swivel them, characterized in that a force sensor (19) is disposed in the flux of forces between the driving piston (29) and the nipper insert halves (13) for measuring a force dependent on the closing force of the nipper insert halves (13) and that the force sensor (19) is integrated in the feed member (17).
2. The compressed-medium operated nippers according to claim 1, characterized in that the force sensor (19) is of a plate shape and is disposed transversely to the flux of forces on the feed member (17).
3. The compressed-medium operated nippers according to claim 2, characterized in that the cross-section of the force sensor (19) is approximately congruent with the maximum cross-section of the feed member (17).
4. The compressed-medium operated nippers according to claims 1 to 3, characterized in that the force sensor (19) is held at a central hole of a stud (18) extending in the direction of the flux of forces and which is anchored in the feed member.

.../2

000207-47852960

a  
a

a

a  
a

Q  
a

22

5. The compressed-medium operated nippers according to any one of claims ~~1 to 4~~, characterized in that the force sensor (19) is disposed between a portion (17") interacting with the driving piston (29) and a portion (17') of the feed member (17) interacting with the lever ends of the nipper insert halves (13).
6. The compressed-medium operated nippers according to claims ~~4 and 5~~, characterized in that the stud (18) is anchored, at its two ends, in the two portions (17', 17") of the feed member (17) and holds the force sensor (19) between the two portions (17', 17") of the feed member (17).
7. The compressed-medium operated nippers according to any one of claims ~~4 to 6~~, characterized in that the force sensor (19) is of a ring washer shape.
8. The compressed-medium operated nippers according to any one of claims ~~4 to 7~~, characterized in that perforated disks (20) are seated on the stud (18) at either side of the force sensor (19) and that the flux of forces through the force sensor (19) is effected via the perforated disks (20).
9. The compressed-medium operated nippers according to claim 8, characterized in that the perforated disks are ring washers (20).
10. The compressed-medium operated nippers according to any one of claims ~~1 to 9~~, characterized in that the force sensor (19) is mounted on the feed member (17) under a bias.

11. The compressed-medium operated nippers according to claim 10, characterized in that the force sensor (19) is biased in the feed member (17) by bolting the stud (18).
12. The compressed-medium operated nippers according to any one of claims ~~4 to 11~~, characterized in that a bolting of the stud (18) in the feed member (17) has an anti-rotation lock.
13. The compressed-medium operated nippers according to any one of claims ~~1 to 12~~, characterized in that a flexible connecting cable (21) of the force sensor (19) is led out through a slot (22) extending in the direction of motion of the feed member (17) in a housing portion (5) accommodating it.
14. The compressed-medium operated nippers according to claim 13, characterized in that the slot (22) extends across the whole zone of motion of the force sensor (19) with the feed member (17).
15. The compressed-medium operated nippers according to claim 13 ~~or 14~~, characterized in that the portion of the connecting cable (21) that is led out is fixed to the housing (8).
16. The compressed-medium operated nippers according to ~~any one of claims 13 to 15~~, characterized in that the slot (22) is firmly covered externally on the housing by a hood (23) which has a cavity (25) in which the connecting cable (21) is designed to undergo deformation while the feed member (17) is being displaced.

17. The compressed-medium operated nippers according to ~~any one of claims 1 to 16~~, characterized in that a connecting cable (21) of the force sensor (19), while connected to a compressed-medium hose, is led way from the compressed-medium operated nippers.
18. The compressed-medium operated nippers according to ~~any one of claims 1 to 17~~, characterized in that the force sensor (19) is a foil strain gauge (FSG) sensor and/or a piezosensor.
19. The compressed-medium operated nippers according to ~~any one of claims 1 to 18~~, characterized in that they have a pressure sensor (57) to monitor the pressure of the compressed medium and that the pressure sensor (57) is connected to an evaluation device.
20. The compressed-medium operated nippers according to claim 19, characterized in that the pressure sensor (57) is integrated in the compressed-medium valve.
21. The compressed-medium operated nippers according to claim 19, characterized in that the pressure sensor (57) is integrated in the compressed-medium connection point (56).
22. The compressed-medium operated nippers according to claim 19, characterized in that the pressure sensor (57) is integrated in a compressed-medium line joined to the compressed-medium connection point (56).

23. The compressed-medium operated nippers according to ~~any one of claims 1 to 20~~, characterized in that the force sensor (19) and/or the pressure sensor (57) are/is connected to an evaluation device.
24. The compressed-medium operated nippers according to claim 23, characterized in that the evaluation device controls a display for the closing force and/or the pressure of the compressed medium and/or controls means to turn off the compressed-medium operated nippers upon non-observance of a value preset for the closing force and/or a value preset for the pressure and/or controls means to adjust the pressure until a preset rate is reached for the closing force and/or for the pressure and/or feeds the values measured for the closing force and/or the pressure to the documentation device.
25. The compressed-medium operated nippers according to claim 23 ~~or 24~~, characterized in that the display is an optical and/or acoustic display.
26. The compressed-medium operated nippers according to ~~any one of claims 23 to 25~~, characterized in that the evaluation device and/or the devices fed thereby are electric devices.
27. The compressed-medium operated nippers according to ~~any one of claims 1 to 26~~, characterized in that they are designed as a hand-held apparatus.
28. The compressed-medium operated nippers according to ~~any one of claims 1 to 27~~, characterized in that if the working range (1), the control range (4), and the feed member (17) with the force sensor (19) integrated are identical a series of driving ranges including different numbers of serially staggered

driving pistons (29, 38, 39, 40) are provided to achieve different closing forces.

a  
a  
29. A unit-assembly system including compressed-medium operated nippers according to ~~any one of claims 1 to 28~~, characterized in that it comprises compressed-medium operated nippers which have different numbers of serially staggered driving pistons (29, 38, 39, 40) wherein, however, the feed member (17) with the force sensor (19), a working range (1) including the nipper insert halves (13) and a control range (4) including a release lever (55) and a compressed-medium valve coincide with each other.

a  
30. The unit-assembly system including compressed-medium operated nippers according to ~~any one of claims 1 to 29~~, characterized in that they comprise compressed-medium operated nippers with a force sensor and/or a pressure sensor and/or an evaluation device and/or a display and/or turn-off means and/or pressure control means and/or a documentation device.

# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

## PCT

### INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

REC'D 28 JUL 2000

WIPO PCT



Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts <b>K-42186-22</b>	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsbericht (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen <b>PCT/EP99/02269</b>	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) <b>01/04/1999</b>	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag) <b>22/04/1998</b>
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK <b>B25B27/14</b>		
Anmelder <b>KRETZSCHMAR, Michael</b>		

- Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationale vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
- Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 5 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.
  - ☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

Diese Anlagen umfassen insgesamt 6 Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderische Tätigkeit und der gewerbliche Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☐ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags  <b>19/11/1999</b>	Datum der Fertigstellung dieses Berichts  <b>25. 07. 00</b>
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:   Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter:  <b>Jeggy, T</b>  Tel. Nr. +49 89 2399 7341 

**I. Grundlage des Berichts**

1. Dieser Bericht wurde erstellt auf der Grundlage (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten.*):

**Beschreibung, Seiten:**

1-14                      ursprüngliche Fassung

**Patentansprüche, Nr.:**

1-30                      eingegangen am                      23/06/2000    mit Schreiben vom    22/06/2000

**Zeichnungen, Blätter:**

1/1                      ursprüngliche Fassung

2. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung,              Seiten:
- ☐ Ansprüche,                Nr.:
- ☐ Zeichnungen,             Blatt:

3. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)):

4. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

**V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

**1. Feststellung**

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	1-30
	Nein: Ansprüche	
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	1-30
	Nein: Ansprüche	
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1-30
	Nein: Ansprüche	

2. Unterlagen und Erklärungen

**siehe Beiblatt**

**Zu Punkt V**

**Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der  
erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und  
Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

**V.1 Genannte Dokumente**

Es wird auf die folgenden Dokumente verwiesen :

D1 : DE 195 19 543 A (M.KRETZSCHMAR) 28. November 1996 (1996-11-28) in  
der Anmeldung erwähnt

Das Dokument D2 wurde im internationalen Recherchenbericht nicht angegeben  
(eine Kopie des Dokuments liegt bei) :

D2 : FR 2 707 368 (AUTOMOBILES PEUGEOT et AUTOMOBILES CITROEN),  
13. Januar 1995 (1995-01-13)

**V.2 Anspruch 1**

Dokument D1, das als nächstliegender Stand der Technik angesehen wird,  
offenbart (die Verweise in Klammern beziehen sich auf dieses Dokument) eine  
Druckmittelzange (Abbildung 1) für Klemmringe und dergleichen (Oberbegriff des  
Anspruchs 1), umfassend einen Steuerbereich (3) mit einem Druckmittelanschluß  
(71) und einem damit verbundenen Druckmittelventil (60, 61, 66, 67, 69),  
mindestens einen von dem Druckmittelventil (60, 61, 66, 67, 69) gesteuerten  
Antriebskolben (32) und einen Arbeitsbereich (1) mit einem von dem  
Antriebskolben (32) Antreibbaren Vorschubglied (28) und schwenkbar gelagerten  
Zangeneinsatzhälften (12, 13), an deren inneren Hebelende (14, 15) das  
Vorschubglied (28) angreift, um diese zu schwenken.

Der Gegenstand des Anspruchs 1 unterscheidet sich von D1 dadurch, daß :

- a- ein Kraftsensor im Kraftfluß zwischen dem Antriebskolben und den  
Zangeneinsatzhälften zum Messen einer von der Schließkraft der

- Zangeneinsatzhälften abhängigen Kraft angeordnet ist
- b- der Kraftsensor in das Vorschubglied integriert ist

Dies erlaubt eine Kraftmessung direkt im Kraftfluß zwischen dem das Vorschubglied antreibenden, beweglichen Antriebskolben und den Zangeneinsatzhälften. Die mit der vorliegenden Erfindung zu lösende Aufgabe kann somit darin gesehen werden, eine Druckmittelzange zu schaffen, die eine Montage von Klemmringsen mit reduzierten Nachkontrollen, d. h. mit weiter verbesserter Qualität, ermöglicht.

Die in Anspruch 1 der vorliegenden Anmeldung für diese Aufgabe vorgeschlagene Lösung beruht aus den folgenden Gründen auf einer erfinderischen Tätigkeit (Artikel 33 (3) PCT) :

- a- D2 beschreibt eine Vorrichtung, um Schläuche mit Stahlringen zu krimpen. Diese Vorrichtung offenbart einen stationären Kolben (15, 16) und Zangen (27a und 27b). In dieser Vorrichtung bewegt das Gehäuse sich, so daß der Kraftsensor nur die Reaktionskraft des Kolbens, anstatt der Kraft direkt an dem Vorschubglied mit einer höheren Präzision messen. Der Fachmann würde keinen Hinweis im D2 finden, um diesen Kraftsensor an das Vorschubglied zu integrieren, um die direkt Schließkraft der Zangeneinsatzhälfte zu messen und dann eine verbesserte Qualität der Montage von Klemmringsen zu erreichen.
- b- die anderen im internationalen Recherchenbericht genannten Dokumente offenbaren die unterscheidenden Merkmale nicht.

Die Ansprüche 2-28 sind vom Anspruch 1 abhängig und erfüllen damit ebenfalls die Erfordernisse des PCT in bezug auf Neuheit und erfinderische Tätigkeit (Artikel 33 (2) und (3) PCT).

Die Ansprüche 29-30 enthalten alle Merkmale des Anspruchs 1 und sind vom Anspruch 1 abhängig (Regel 6.4 PCT). Sie erfüllen damit die Erfordernisse des PCT in bezug auf Neuheit und erfinderische Tätigkeit (Artikel 33 (2) und (3) PCT).

PCT/EP99/02269

Ansprüche

1. Druckmittelzange für Klemmringe und dergleichen, umfassend einen Steuerbereich (4) mit einem Druckmittelanschluß (56) und einem damit verbundenen Druckmittelventil, mindestens einen von dem Druckmittelventil gesteuerten Antriebskolben (29) und einen Arbeitsbereich (1) mit einem von dem Antriebskolben (29) antreibbaren Vorschubglied (17) und schwenkbar gelagerten Zangeneinsatzhälften (13), an deren inneren Hebelenden das Vorschubglied (17) angreift, um diese zu schwenken, dadurch gekennzeichnet, daß im Kraftfluß zwischen dem Antriebskolben (29) und den Zangeneinsatzhälften (13) ein Kraftsensor (19) zum Messen einer von der Schließkraft der Zangeneinsatzhälften (13) abhängigen Kraft angeordnet ist, und daß der Kraftsensor (19) in das Vorschubglied (17) integriert ist.
2. Druckmittelzange nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Kraftsensor (19) plattenförmig und quer zum Kraftfluß am Vorschubglied (17) angeordnet ist.
3. Druckmittelzange nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Querschnitt des Kraftsensors (19) etwa deckungsgleich mit dem maximalen Querschnitt des Vorschubgliedes (17) ist.
4. Druckmittelzange nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Kraftsensor (19) an einem Mittelloch eines sich in Richtung des Kraftflusses erstreckenden, im Vorschubglied verankerten, Bolzen (18) gehalten ist.

.../2

- 2 -

5. Druckmittelzange nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Kraftsensor (19) zwischen einem mit dem Antriebskolben (29) zusammenwirkenden Abschnitt (17'') und einem mit den Hebelenden der Zangeneinsatzhälften (13) zusammenwirkenden Abschnitt (17') des Vorschubgliedes (17) angeordnet ist.
6. Druckmittelzange nach den Ansprüchen 4 und 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Bolzen (18) mit seinen beiden Enden in den beiden Abschnitten (17', 17'') des Vorschubgliedes (17) verankert ist und den Kraftsensor (19) zwischen den beiden Abschnitten (17', 17'') des Vorschubgliedes (17) hält.
7. Druckmittelzange nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Kraftsensor (19) ringscheibenförmig ist.
8. Druckmittelzange nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß beidseitig des Kraftsensors (19) Lochscheiben (20) auf dem Bolzen (18) sitzen und der Kraftfluß durch den Kraftsensor (19) über die Lochscheiben (20) erfolgt.
9. Druckmittelzange nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Lochscheiben Ringscheiben (20) sind.
10. Druckmittelzange nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Kraftsensor (19) unter Vorspannung an dem Vorschubglied (17) montiert ist.

.../3

- 3 -

11. Druckmittelzange nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Kraftsensor (19) durch Verschraubung des Bolzens (18) im Vorschubglied (17) vorgespannt ist.
12. Druckmittelzange nach einem der Ansprüche 4 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß eine Verschraubung des Bolzens (18) im Vorschubglied (17) eine Dreh-sicherung aufweist.
13. Druckmittelzange nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß ein flexibles Anschlußkabel (21) des Kraftsensors (19) durch einen in Bewegungsrichtung des Vorschubgliedes (17) in einem dieses aufnehmenden Gehäuseabschnitt (5) sich erstreckenden Schlitz (22) herausgeführt ist.
14. Druckmittelzange nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß sich der Schlitz (22) über den gesamten Bereich der Bewegung des Kraftsensors (19) mit dem Vorschubglied (17) erstreckt.
15. Druckmittelzange nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, daß der herausgeführte Teil des Anschlußkabels (21) am Gehäuse (8) fixiert ist.
16. Druckmittelzange nach einem der Ansprüche 13 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Schlitz (22) außen von einer Haube (23) gehäusefest abgedeckt ist, die einen Hohlraum (25) aufweist, in dem sich das Anschlußkabel (21) beim Verschieben des Vorschubgliedes (17) verformen kann.
17. Druckmittelzange nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß ein Anschlußkabel (21) des Kraftsensors (19) mit einem Druckmittelschlauch verbunden von der Druckmittelzange weggeführt ist.

.../4

- 4 -

18. Druckmittelzange nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß der Kraftsensor (19) ein Dehnungsmeßstreifen (DMS)- und/oder Piezo-Sensor ist.
19. Druckmittelzange nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß sie einen Drucksensor (57) zum Überwachen des Druckes des Druckmittels aufweist und daß der Drucksensor (57) mit einer Auswerteeinrichtung verbunden ist.
20. Druckmittelzange nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß der Drucksensor (57) in das Druckmittelventil integriert ist.
21. Druckmittelzange nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß der Drucksensor (57) in den Druckmittelanschluß (56) integriert ist.
22. Druckmittelzange nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß der Drucksensor (57) in eine mit dem Druckmittelanschluß (56) verbundene Druckmittelleitung integriert ist.
23. Druckmittelzange nach einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß der Kraftsensor (19) und/oder der Drucksensor (57) mit einer Auswerteeinrichtung verbunden ist.
24. Druckmittelzange nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, daß die Auswerteeinrichtung eine Anzeige für die Schließkraft und/oder den Druck des Druckmittels steuert und/oder Mittel zum Ausschalten der Druckmittelzange bei Nichteinhaltung einer Vorgabe für die Schließkraft und/oder einer Vorgabe des

.../5

- 5 -

Druckes steuert und/oder Mittel zum Einstellen des Druckes bis zum Erreichen einer Vorgabe für die Schließkraft und/oder einer Vorgabe des Druckes steuert und/oder die Meßwerte der Schließkraft und/oder des Druckes einer Dokumentationseinrichtung zuführt.

25. Druckmittelzange nach Anspruch 23 oder 24, dadurch gekennzeichnet, daß die Anzeige eine optische und/oder akustische Anzeige ist.
26. Druckmittelzange nach einem der Ansprüche 23 bis 25, dadurch gekennzeichnet, daß die Auswerteeinrichtung und/oder die von dieser gespeisten Einrichtungen elektrische Einrichtungen sind.
27. Druckmittelzange nach einem der Ansprüche 1 bis 26, dadurch gekennzeichnet, daß sie als Handgerät ausgeführt ist.
28. Druckmittelzange nach einem der Ansprüche 1 bis 27, dadurch gekennzeichnet, daß bei gleichem Arbeitsbereich (1), Steuerbereich (4) und Vorschubglied (17) mit integriertem Kraftsensor (19) eine Reihe von Antriebsbereichen mit unterschiedlicher Anzahl von hintereinander gestaffelten Antriebskolben (29, 38, 39, 40) zum Erreichen von unterschiedlichen Schließkräften vorgesehen sind.
29. Baukastensystem mit Druckmittelzangen gemäß einem der Ansprüche 1 bis 28, dadurch gekennzeichnet, daß es Druckmittelzangen umfaßt, die eine verschiedene Anzahl hintereinander gestaffelter Antriebskolben (29, 38, 39, 40) aufweisen, bei denen jedoch das Vorschubglied (17) mit dem Kraftsensor (19), ein die Zangeneinsatzhälften (13) aufweisender Arbeitsbereich (1) und ein einen Auslösehebel (55) und ein Druckmittelventil aufweisender Steuerbereich (4) übereinstimmen.

.../6

- 6 -

30. Baukastensystem mit Druckmittelzangen nach einem der Ansprüche 1 bis 29, dadurch gekennzeichnet, daß es Druckmittelzangen mit Kraftsensor und/oder mit Drucksensor und/oder mit Auswerteeinrichtung und/oder mit Anzeige und/oder mit Mitteln zum Ausschalten und/oder mit Mitteln zur Drucksteuerung und/oder mit Dokumentationseinrichtung umfaßt.

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

37G4  
09/673814  
Translation

3725

Applicant's or agent's file reference K-42186-22	<b>FOR FURTHER ACTION</b> See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/EP99/02269	International filing date (day/month/year) 01 April 1999 (01.04.99)	Priority date (day/month/year) 22 April 1998 (22.04.98)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC B25B 27/14, 27/10		
Applicant KRETZSCHMAR, Michael		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.

2. This REPORT consists of a total of 5 sheets, including this cover sheet.

☒ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of 6 sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain documents cited
- VII ☐ Certain defects in the international application
- VIII ☐ Certain observations on the international application

RECEIVED  
JAN 31 2001  
TC 3700 MAIL ROOM

Date of submission of the demand 19 November 1999 (19.11.99)	Date of completion of this report 25 July 2000 (25.07.2000)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP99/02269

## I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of (*Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.*):

- ☐ the international application as originally filed.
- ☒ the description, pages 1-14, as originally filed,  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_,  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.
- ☒ the claims, Nos. \_\_\_\_\_, as originally filed,  
 Nos. \_\_\_\_\_, as amended under Article 19,  
 Nos. \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
 Nos. 1-30, filed with the letter of 22 June 2000 (22.06.2000),  
 Nos. \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.
- ☒ the drawings, sheets/fig 1/1, as originally filed,  
 sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
 sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_,  
 sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.

2. The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages \_\_\_\_\_
- ☐ the claims. Nos. \_\_\_\_\_
- ☐ the drawings. sheets/fig \_\_\_\_\_

3. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

4. Additional observations, if necessary:

# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP 99/02269

## V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

### 1. Statement

Novelty (N)	Claims	1-30	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-30	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-30	YES
	Claims		NO

### 2. Citations and explanations

#### 1. Cited documents

The following documents are referred to:

D1: DE-A-195 19 543 (M. KRETZSCHMAR), 28 November 1996  
(1996-11-28) (cited in the application)

Document D2 is not cited in the international search report (a copy is appended to this report).

D2: FR-A-2 707 368 (AUTOMOBILES PEUGEOT et AUTOMOBILES CITROEN), 13 January 1995 (1995-01-13)

#### 2. Claim 1

Document D1, which is considered to be the closest prior art, discloses the following (the references in parentheses are to D1): pressure medium tongs (Figure 1) for clamping rings and the like (preamble of Claim 1), comprising a control portion (3) with a pressure medium connection (71) and a pressure medium valve (60, 61, 66, 67, 69) connected thereto, at least one drive piston (32) controlled by the pressure medium valve (60, 61, 66, 67, 69), and a working portion (1) with an advancing

member (28) that can be driven by the drive piston (32), and pivotably mounted jaw members (12, 13), the inner pivot ends (14, 15) of which are engaged by the advancing member (28) in order to effect a pivot action.

The subject of Claim 1 differs from that of D1 in that:

- a) a force sensor is arranged in the line of force between the drive piston and the jaw members to measure a force which varies with the clamping force of the jaw members;
- b) the force sensor is integrated in the advancing member.

This allows a force measurement to be taken directly in the line of force between the jaw members and the movable drive piston which drives the advancing member. The object of the invention can therefore be regarded as that of providing pressure medium tongs which can be used to fit clamping rings in such a way that the need for subsequent checking is reduced (i.e. ensuring further quality enhancement).

The solution proposed in Claim 1 of the application is inventive (PCT Article 33(3)) for the following reasons:

- a) Document D2 describes a device for crimping steel rings onto hoses. The device has a stationary piston (15, 16) and jaws (27, 27b), and the housing moves in such a way that the force sensor measures only the reaction force of the piston, instead of measuring the force directly at the advancing member with greater precision. A person skilled in the art would find nothing in D2 to suggest integrating such a force sensor in the

advancing member in order to measure the clamping force of the jaw members directly and thus achieve a higher-quality fit for clamping rings.

- b) The distinguishing features are not disclosed in any of the other international search report citations.

Claims 2-28 are dependent on Claim 1 and therefore also meet the PCT requirements of novelty and inventive step (PCT Article 33(2) and (3)).

Claims 29 and 30 include all the features of Claim 1 and are dependent on Claim 1 (PCT Rule 6.4). Claims 29 and 30 therefore meet the PCT requirements of novelty and inventive step (PCT Article 33(2) and (3)).

## PATENT COOPERATION TREATY

RH

PCT

## NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Assistant Commissioner for Patents  
United States Patent and Trademark  
Office  
Box PCT  
Washington, D.C.20231  
ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE

in its capacity as elected Office

<b>Date of mailing (day/month/year)</b> 17 December 1999 (17.12.99)	
<b>International application No.</b> PCT/EP99/02269	<b>Applicant's or agent's file reference</b> K-42186-22
<b>International filing date (day/month/year)</b> 01 April 1999 (01.04.99)	<b>Priority date (day/month/year)</b> 22 April 1998 (22.04.98)
<b>Applicant</b> KRETZSCHMAR, Michael	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:

19 November 1999 (19.11.99)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:2. The election ☒ was☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

<p>The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland</p> <p>Facsimile No.: (41-22) 740.14.35</p>	<p>Authorized officer</p> <p>Athina Nickitas-Etienne</p> <p>Telephone No.: (41-22) 338.83.38</p>
--	--

VERTRAG FÜR DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT  
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts <b>K-42186-22</b>	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5	
Internationales Aktenzeichen <b>PCT/EP 99/ 02269</b>	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) <b>01/04/1999</b>	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) <b>22/04/1998</b>
Anmelder  <b>KRETZSCHMAR, Michael</b>		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 4 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

- a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

☐ Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

- b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das

☐ in der internationalen Anmeldung in Schriftlicher Form enthalten ist.

☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der **Bezeichnung der Erfindung**

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

5. Hinsichtlich der **Zusammenfassung**

☐ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☒ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der **Zeichnungen** ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 1

☒ wie vom Anmelder vorgeschlagen

☐ keine der Abb.

☐ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.

☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

Feld III

WORTLAUT DER ZUSAMMENFASSUNG (Fortsetzung von Punkt 5 auf Blatt 1)

Zusätze (d.h. Angabe von Figuren) wurden in den folgenden Zeilen eingefügt:

Zeile 1: ...Steuerbereich (4)

Zeile 2: ...Druckmittelanschluß (56)...

Zeile 3: ...Antriebskolben (29)...

Zeile 4: ...Arbeitsbereich (1)...Antriebskolben (29)...Vorschubglied (17)...

Zeile 5: ...Zangeneinsatzhälften (13)...

Zeile 6: ...Vorschubglied (17)...

Zeile 7: ...Antriebskolben (29)...Zangeneinsatzhälften (13) ein Kraftsensor (19)...

Zeile 8: ...Zangeneinsatzhälften (13)...

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 6 B25B27/14 B25B27/10

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 B25B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 490 406 A (D.A.COLLEGE) 13. Februar 1996 (1996-02-13) Zusammenfassung Spalte 3, Zeile 36 - Zeile 39; Abbildungen	1
A	DE 40 14 221 A (SIEMENS AG) 15. November 1990 (1990-11-15) Spalte 2, Zeile 62 - Spalte 3, Zeile 5 Spalte 4, Zeile 5 - Zeile 12; Abbildungen 2,5	1
A	DE 43 37 796 A (ABSTRON ELECTRONICS GMBH) 11. Mai 1995 (1995-05-11) Anspruch	1
	--- -/-- ---	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

9. August 1999

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

18/08/1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Majerus, H

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 195 19 543 A (M.KRETZSCHMAR) 28. November 1996 (1996-11-28) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung; Abbildungen ---	1
A	AT 395 124 B (AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN DER DDR) 25. September 1992 (1992-09-25) in der Anmeldung erwähnt Anspruch ---	1
A	DE 196 31 019 A (NOVOPRESS GMBH) 14. August 1997 (1997-08-14) -----	

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 99/02269

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5490406 A	13-02-1996	NONE	
DE 4014221 A	15-11-1990	CH 680405 A	14-08-1992
DE 4337796 A	11-05-1995	NONE	
DE 19519543 A	28-11-1996	DE 29509976 U EP 0745459 A US 5682806 A	24-08-1995 04-12-1996 04-11-1997
AT 395124 B	25-09-1992	DD 272250 A DE 3914583 A	04-10-1989 23-11-1989
DE 19631019 A	14-08-1997	DE 29602240 U AU 1601797 A WO 9728929 A EP 0879118 A	19-06-1997 28-08-1997 14-08-1997 25-11-1998

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

national Application No  
PCT/EP 99/02269

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 6 B25B27/14 B25B27/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 6 B25B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 490 406 A (D.A.COLLEGE) 13 February 1996 (1996-02-13) abstract column 3, line 36 - line 39; figures ---	1
A	DE 40 14 221 A (SIEMENS AG) 15 November 1990 (1990-11-15) column 2, line 62 - column 3, line 5 column 4, line 5 - line 12; figures 2,5 ---	1
A	DE 43 37 796 A (ABSTRON ELECTRONICS GMBH) 11 May 1995 (1995-05-11) claim ---	1
A	DE 195 19 543 A (M.KRETZSCHMAR) 28 November 1996 (1996-11-28) cited in the application abstract; figures ---	1
-/--		

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

9 August 1999

Date of mailing of the international search report

18/08/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Majerus, H

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

**national Application No**

PCT/EP 99/02269

**C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	AT 395 124 B (AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN DER DDR) 25 September 1992 (1992-09-25) cited in the application claim	1
A	DE 196 31 019 A (NOVOPRESS GMBH) 14 August 1997 (1997-08-14)	

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☐ FADED TEXT OR DRAWING

☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☒ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**